

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-367198

(43) 公開日 平成4年(1992)12月18日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 R 7/02

識別記号

庁内整理番号

A 8421-5H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平3-168828

(22) 出願日 平成3年(1991)6月13日

(71) 出願人 000005016

バイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(71) 出願人 000173119

最上電機株式会社

山形県最上郡真室川町大字新町字塩野954  
番の1

(72) 発明者 高橋 昌徳

山形県最上郡真室川町大字新町字塩野954  
番の1 最上電機株式会社内

(72) 発明者 川田 一春

山形県最上郡真室川町大字新町字塩野954  
番の1 最上電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小橋 信淳 (外1名)

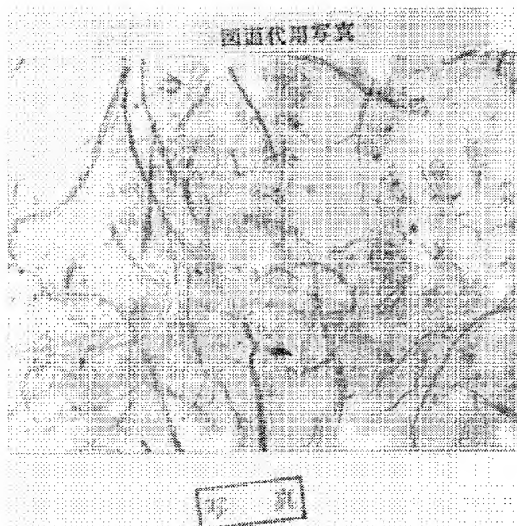
(54) 【発明の名称】 スピーカ用振動板

(57) 【要約】

【目的】 新規なバインダーを使用することにより、使用可能な繊維材料の自由度を広げ、抄紙によって音響特性、難燃性、耐久性等に優れたスピーカ用振動板を得る。

【構成】 高度にフィブリル化した靱皮繊維をバインダーとして使用する。繊維原料としては、木材パルプ、靱皮、種子毛繊維、無機質繊維、有機質合成繊維等の各種材料を使用することができる。また、熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂を付着させることにより、密度、剛性等の性質が適宜調整される。

【効果】 フィブリル化した靱皮繊維は、表面積が極めて大きく、種々の材料に対して優れた絡み合い性を呈する。この性質を利用して各種繊維原料を抄造によって振動板とすることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 木材パルプ、靱皮、種子毛繊維等を主体とする原料懸濁液と高度にフィブリル化した靱皮繊維の微細繊維との配合物を抄造して得られたことを特徴とするスピーカ用振動板。

【請求項2】 無機質繊維、有機質合成繊維又はこれら繊維をブレンドした原料懸濁液と高度にフィブリル化した靱皮繊維の微細繊維との配合物を抄造して得られたことを特徴とするスピーカ用振動板。

【請求項3】 鱗片状無機物を主体とする原料懸濁液と高度にフィブリル化した靱皮繊維の微細繊維との配合物を抄造して得られたことを特徴とするスピーカ用振動板。

【請求項4】 請求項1～3記載の原料懸濁液を何れか2種又は3種をブレンドし、これに高度にフィブリル化した靱皮繊維の微細繊維を配合した配合物を抄造して得られたことを特徴とするスピーカ用振動板。

【請求項5】 請求項1～4の何れかに記載のスピーカ用振動板に熱可塑性樹脂又は熱硬化性樹脂を付着させたことを特徴とするスピーカ用振動板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、音響特性に優れたスピーカ用振動板に関する。

## 【0002】

【従来の技術】動電型スピーカに代表される電気音響変換器の音響特性は、主として振動系の物理特性に左右される。なかでも、振動板は、スピーカの性能に大きな影響を与える重要な部材である。

【0003】振動板10は、たとえば図1に示すように、コーン型に成形され、エッジ11の周囲をガスカート21でスピーカフレーム20に固定されている。振動板10の内部中央にはセンターキャップ30が配置されており、コイルボビン31の周囲にボイスコイル32が捲回されている。そして、コイルボビン31に内装されたセンターポール41、ヨーク42、マグネット43及びプレート44で磁気回路を構成し、この磁気回路の途中、すなわちセンターポール41とプレート44との間にボイスコイル32を移動自在に配置する。なお、符号12は、ダンパーを示す。

【0004】このスピーカに組み込まれる振動板10やセンターキャップ30として使用される材質には、次の特性が要求される。① 能率を向上させるために、密度 $\rho$ が小さいこと。② 再生帯域を広げるために、比弾性率 $E/\rho$ が大きいこと。③ 共振を制動し、音圧周波数特性をフラットにするため、適度な内部損失を有すること。

【0005】これらの要求特性を満足する材料として、クロスカーボンに代表されるプリプレグシートの成形品、ポリプロピレンを主体としたシートの成形品、ポリ

プロピレンを主体とする射出成形品等が従来の紙、パルプ等に代わるものとして使用されるようになってきた。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】クロスカーボンに代表されるプリプレグシートの成形品、ポリプロピレンシートの成形品、射出成形品等は、紙、パルプ等に比較した場合、近年のデジタル化に伴う要求特性を満足する振動板材料といえる。しかし、これらの材料は、それぞれ一長一短があり、密度 $\rho$ 、比弾性率 $E/\rho$ 、内部損失等に改善すべき余地がある。

【0007】たとえば、プリプレグシートの成形品は、剛性に優れているものの、密度 $\rho$ が大きく内部損失が小さい。また、ポリプロピレンシート等の成形品では、紙、パルプ等より大きく剛性を上げるために、カーボン繊維やマイカ、ウイスキー等を配合する必要がある。しかし、この配合によって、密度が大きくなる。しかも、ポリプロピレンシートは、熱に弱いという致命的な欠点をもっている。

【0008】これに対し、紙、パルプ等を原料とした従来の振動板は、密度が小さく、適度な剛性及び内部損失を備えている。また、抄紙により製造されるため、材料選択の自由度に優れている。そのため、この系統の振動板が現在でも使用されている。しかし、紙、パルプ等を原料とした振動板は、湿度に弱く、たとえばデジタル対応のスピーカとするためにはパルプが持つ剛性だけでは対応できなくなっている。この欠点を解消するため、カーボン繊維やアラミド繊維を紙、パルプ等に混抄することが特開昭61-245791号公報、特開昭61-245797号公報等で紹介されている。しかし、カーボン繊維、アラミド繊維等は、自己結合がないため、これら繊維を配合すればするほど振動板のヤング率が低下する傾向を示す。

【0009】本発明は、このような問題を解消すべく案出されたものであり、無機質繊維、有機合成繊維、無機質鱗片状物質等を抄紙によりスピーカ用振動板とするとときに靱皮繊維の微細繊維をバインダーとして使用することにより、密度、比弾性率、耐熱性、耐湿性等に優れ、適度な内部損失をもつスピーカ用振動板を提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明のスピーカ用振動板は、その目的を達成するために、木材パルプ、靱皮、種子毛繊維等を主体とする原料懸濁液と高度にフィブリル化した靱皮繊維の微細繊維との配合物を抄造して得られたことを特徴とする。

【0011】原料懸濁液としては、無機質繊維、有機質合成繊維又はこれら繊維をブレンドしたもの、鱗片状無機物を主体とする原料懸濁液等も使用される。また、これら原料懸濁液を2種又は3種ブレンドし、これに高度にフィブリル化した靱皮繊維の微細繊維を配合したもの

を抄造することもできる。更に、抄造された振動板に熱可塑性樹脂又は熱硬化性樹脂を付着させてもよい。なお、本発明の振動板は、図1に示した振動板10、センターキャップ30等として使用される。

#### 【0012】

【作 用】ミクロフィブリル化したセルロース系のバインダーとしては、靱皮繊維に限らず、木材パルプを出発材料とするものも使用可能性がある。しかし、木材パルプを出発材料とするときには、所定の叩解度にフィブリル化するために長時間が必要となる。

【0013】木材繊維は、図2に示すように、一次膜 $S_1$ で包まれた二次膜 $S_2$ からなる内細胞組織Cをもっている。二次膜 $S_2$ は、外層 $S_{21}$ 、中間層 $S_{22}$ 及び内層 $S_{23}$ の3層構造となっている。この繊維構造をもつ木材繊維をピーター等の解繊機で叩解するとき、保水性を考慮して叩解度 $30^{\circ}$ 以下にしている。この条件下では、一次膜 $S_1$ の除去と共に、二次膜 $S_2$ の膨潤及び部分的なフィブリル化が行われる。しかし、木材繊維では、繊維長手方向に対してフィブリルが巻かれている角度が大きく、フィブリル化される前に繊維が切断される傾向を示す。そのため、叩解度を大きくするに従って、繊維形態が壊れてしまうことになる。

【0014】これに対して、マニラ麻、三桠、サイザル麻、亜麻、黄麻、ラミー、雁皮、楮、桑、トウモロコシ、甘蔗、竹、エスパルト等の靱皮繊維では、繊維長手方向に対してセルロース繊維がほぼ平行に走っている。そのため、靱皮繊維を叩解すると、縦割れが生じ易く、フィブリル化が進行する。たとえば、離解した状態では図7に示す繊維形態をもっていた亜麻パルプは、叩解度 $40^{\circ}$ で図8に示したように繊維が叩解され、更に $90^{\circ}$ で図9に示すようにミクロフィブリル化される。しかし、ピーター等で靱皮繊維を単に叩解しただけでは、長繊維及び短繊維が混ざり合ったものが得られ、バインダー効果にバラツキがある。

【0015】そこで、本発明者等は、フィブリル化された靱皮繊維に繊維長が与える影響を調べた。ピーターによって高度にフィブリル化した亜麻を、JIS P-8207「製紙用パルプのふるい分け試験方法」で定められている篩分け試験機を使用して、それぞれ20メッシュ残分(第2槽)、28メッシュ残分(第3槽)、48メッシュ残分(第4槽)及び300メッシュ残分(第5槽)に分級した。なお、20メッシュ残分は繊維長約1～1.5mmに、28メッシュ残分は繊維長約0.7～1mmに、48メッシュ残分は繊維長約0.3～0.7mmに、300メッシュ残分は繊維長約0.05～0.3mmに相当する。そして、N・BKPを離解したもの及びこれに各分級部をそれぞれ10重量%添加し、物性を測定した。

【0016】測定結果を、図3及び図4に表した。図3の(a)～(d)は、それぞれ密度、ヤング率、内部損

失及び伝播速度を振動リード法で測定した値を示す。また、図4の(a)～(d)は、それぞれJIS P-8117「紙および板紙の透気度試験方法」で測定した透気度、JIS P-8112「紙および板紙のミュレン低圧形試験器による破裂強さ試験方法」で測定した耐破裂性、JIS P-8114「紙および板紙のショッパ形試験器による耐折強さ試験方法」で測定した耐折度及びJIS P-8113「紙の引張強さ試験方法」で測定した破断長を示す。

【0017】なお、図3及び図4における横軸に付した $F_0$ 、 $F_{20}$ 、 $F_{28}$ 及び $F_{300}$ は、それぞれN・BKPを離解したもの、これに20メッシュ残分を10重量%添加したもの、同じく28メッシュ残分を10重量%添加したもの、同じく48メッシュ残分を10重量%添加したもの、同じく300メッシュ残分を10重量%添加したものを示す。そして、メッシュが大きいものほど、亜麻パルプに対するフィブリル化が高度に行われていることを表している。

【0018】図3及び図4から明らかなように、短繊維のほうが、大きなバインダー作用を持つことが判る。また、ヤング率が向上しているのに拘らず、内部損失がほとんど一定となっている。この点、通常ではヤング率の増加に伴って内部損失が少なくなるという通常の振動板材料とは異なった傾向を示している。このことから、短繊維を配合したものは、スピーカ用振動板に使用される素材として最適であることを意味している。

【0019】また、フィブリル化した亜麻パルプをバインダーとしてN・UKP、N・BKP及びBLT(リントー)に添加し、その配合量を変えたものについても、同様な試験方法によって物性を測定した。図5及び図6は、その測定結果を表したものである。天然繊維は、それ自体で自己結合力をもっており、所定の物性及び強度を示す。しかし、これにフィブリル化した亜麻パルプをバインダーとして添加するとき、強度がより一層向上していることが図6に表されている。

【0020】以上のことから、靱皮繊維をバインダーとして使用するときには好適な繊維長としては、48～300メッシュ残分のものがより効果的であることが判る。ただし、コスト的な観点からみたとき、20～300メッシュ残分のもので使用することが有利である。

【0021】図5及び図6における物性比較は、N・UKP、N・BKP及びBLT(リントー)等の天然繊維を使用している。しかし、フィブリル化した靱皮繊維は、絡み合い性の大きな繊維形態をもっているため、自己結合力のないアラミド、ナイロン、アクリル、ポリエステル、芳香族ポリエステル、カーボン、ガラス、フェノール、セラミックス等の各種繊維に対するバインダーとしても有効である。そのため、繊維材料として広範なものを使用することができ、しかも任意にブレンドすることができるため、従来にはない新しいスピーカ用振動

板を得ることが可能となる。

【0022】マイカ、カーボングラファイト、各種ウイスキー等についても、マイクロフィブリルの絡み合いや機械的濾過作用によって高歩留りで混抄することが可能となる。更に、抄紙の際に表面電荷を中和するポリアクリルアミド等の添加剤を配合するとき、歩留りが一層向上する。

【0023】また、熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂等を振動板に付着させて、振動板の剛性、ヤング率、密度等を適宜調整することができる。これらの樹脂は、溶剤に溶かし或いは懸濁させた樹脂液に振動板を浸漬したり、樹\*

\*脂液を振動板にスプレーすること等によって、振動板に付着させることができる。

【0024】

【実施例】以下、実施例によって本発明を具体的に説明する。表1は、靱皮繊維をフィブリル化した微細繊維等をバインダーとして使用した振動板製造用材料の配合割合を示す。なお、表1におけるバインダー繊維は、靱皮繊維をフィブリル化した微細繊維を示す。

【0025】

【表1】

表1： バインダーの配合例 (重量%)

適用番号	バインダー繊維の配合割合	他 の 繊 維 等			
		種 類	繊維長	配合割合	
実 施 例	1	75	コーネックス繊維	3mm	25
	2	50	〃	〃	50
	3	25	〃	〃	75
	4	15	〃	〃	85
	5	25	ケブラー繊維	2mm	75
	6	25	ピッチ系炭素繊維	6mm	75
	7	25	マイカ（80Me相当）	—	75
	8	25	セラミックス繊維	3mm	75
	9	25	N-UKP 20 <sup>5R</sup>	—	75
	10	25	カーボングラファイト	—	75
比 較 例	1	—	N UKP 20 <sup>5R</sup>	—	100
例	2	比較例1の繊維をアクリル樹脂で含浸処理したもの			
	3	比較例1の繊維をエポキシ樹脂で含浸処理したもの			

【0026】また、実施例1～10をアクリル樹脂で含浸処理したものを実施例11～20として、エポキシ樹脂で含浸処理したものを、実施例21～30としてそれぞれ用意した。これら実施例21～30及び比較例3におけるエポキシ樹脂は、210℃で2分間保持する熱処

理によってキュアリングした。

【0027】これらの配合物を抄造して得られた振動板の特性を表2～4に示す。

【表2】

表2:各種振動板の特性(その1)

適用号	番号	密度 $g/cm^3$	ヤング率 $dyne/cm^2 \times 10^{10}$	内部損失 $\times 10^{-2}$	伝播速度 $cm/秒 \times 10^5$
実施例	1	0.611	2.51	3.52	2.03
	2	0.432	1.17	3.37	1.64
	3	0.295	0.42	3.92	1.20
	4	0.261	0.22	4.93	0.92
	5	0.242	0.49	6.97	1.42
	6	0.279	0.78	8.18	1.62
	7	1.006	13.34	3.24	3.64
	8	0.303	0.69	4.62	1.51
	9	0.881	5.21	3.32	2.43
	10	0.905	3.40	6.78	1.94
Cf.1		0.879	5.77	3.53	2.56

【0028】

【表3】

表3:各種振動板の特性(その2)

適用号	番号	密度 $g/cm^3$	ヤング率 $dyne/cm^2 \times 10^{10}$	内部損失 $\times 10^{-2}$	伝播速度 $cm/秒 \times 10^5$
実施例	11	0.623	3.60	3.55	2.40
	12	0.443	1.82	3.40	2.03
	13	0.295	0.74	3.54	1.58
	14	0.242	0.47	4.31	1.40
	15	0.228	1.07	5.08	2.14
	16	0.288	1.70	3.95	2.43
	17	0.978	16.60	2.11	4.12
	18	0.305	1.09	3.29	1.89
	19	0.924	6.81	3.30	2.71
	20	0.930	6.60	4.29	2.65
Cf.2		0.888	6.93	3.39	2.67

【0029】

【表4】

表4:各種振動板の特性(その3)

適用	番号	密度 g/cm <sup>3</sup>	ヤング率 dyne/cm <sup>2</sup> ×10 <sup>10</sup>	内部損失 ×10 <sup>-2</sup>	伝播速度 cm/秒×10 <sup>8</sup>
実施例	21	0.927	7.04	2.88	2.75
	22	0.718	3.76	3.20	2.29
	23	0.912	3.29	3.92	1.90
	24	0.951	3.24	3.45	1.84
	25	0.766	4.67	3.02	2.47
	26	0.825	8.21	2.38	3.15
	27	1.059	18.16	1.90	4.14
	28	0.925	4.63	2.72	2.24
	29	0.969	7.46	3.24	2.78
	30	1.095	13.15	3.29	3.46
Cf.3	1.121	9.35	3.03	2.89	

【0030】表2～4から明らかなように、本発明に従った実施例の振動板は、密度、ヤング率、内部損失等において優れた特性を示している。また、フィブリル化された靱皮繊維をバインダーとして使用することにより、従来では抄紙不可能な材料とされてきた合成繊維や無機質繊維の抄造も可能となった。

【0031】この材質の選択によって、実施例1～8及び10の振動板は、耐候性をもち、難燃性も良好なものとなる。また、実施例11～20及び21～30で使

【0032】更に、実施例1～8、10、21～28及び30の振動板は、エポキシ樹脂以外にも、たとえばフェノール樹脂、メラミン樹脂等の耐熱性樹脂で処理した場合、耐熱性、耐湿性等を付与することもできる。

【0033】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によ

動板に抄造することができ、難燃性を活かしてテレビ、ラジオ等の電源付近にも安心して使用することができる。また、振動板以外にも、各種プリプレグ用素材として市場に提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 動電型スピーカの構造を示す概略断面図

【図2】 木材繊維の繊維構造を示すモデル

【図3】 フィブリル化した亜麻パルプの繊維長がN-BKPの物性に与える影響を表したグラフ

【図4】 フィブリル化した亜麻パルプの繊維長がN-BKPの他の物性に与える影響を表したグラフ

【図5】 フィブリル化した亜麻パルプの配合割合がN-BKPの物性に与える影響を表したグラフ

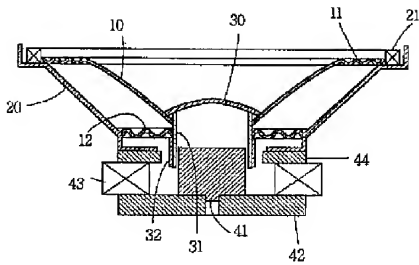
【図6】 フィブリル化した亜麻パルプの配合割合がN-BKPの他の物性に与える影響を表したグラフ

【図7】 離解された亜麻パルプの繊維形状を示す写真

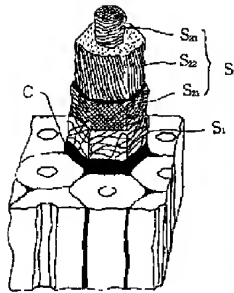
【図8】 叩解度40°<sup>SR</sup>でフィブリル化した亜麻パルプの繊維形状を示す写真

【図9】 叩解度90°<sup>SR</sup>以上でフィブリル化した48～300メッシュ残分の亜麻パルプの繊維形状を示す写真

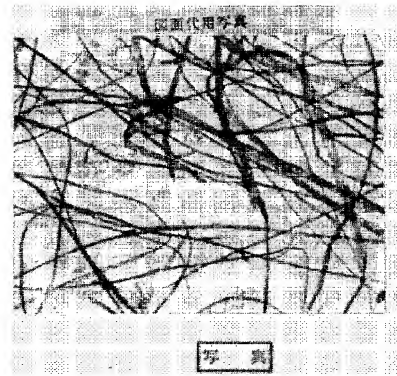
【図1】



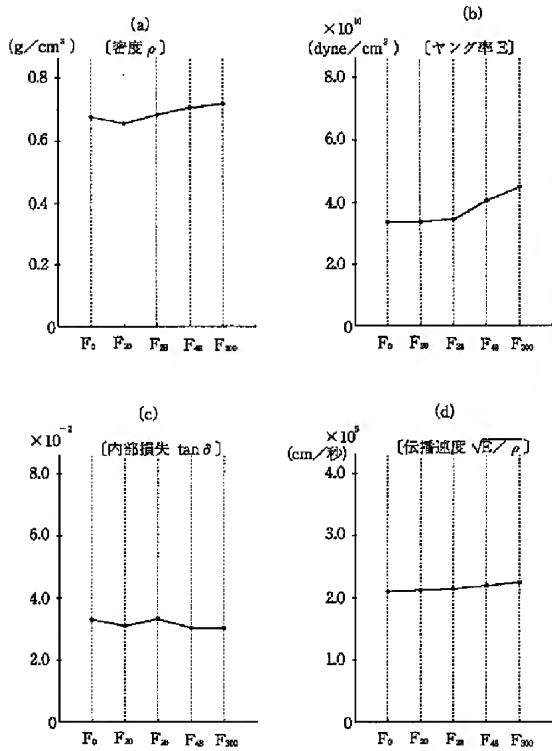
【図2】



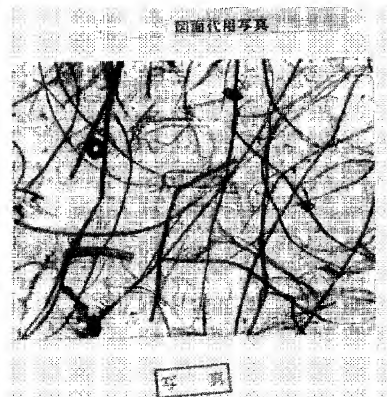
【図7】



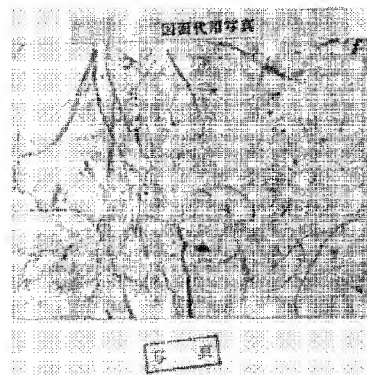
【図3】



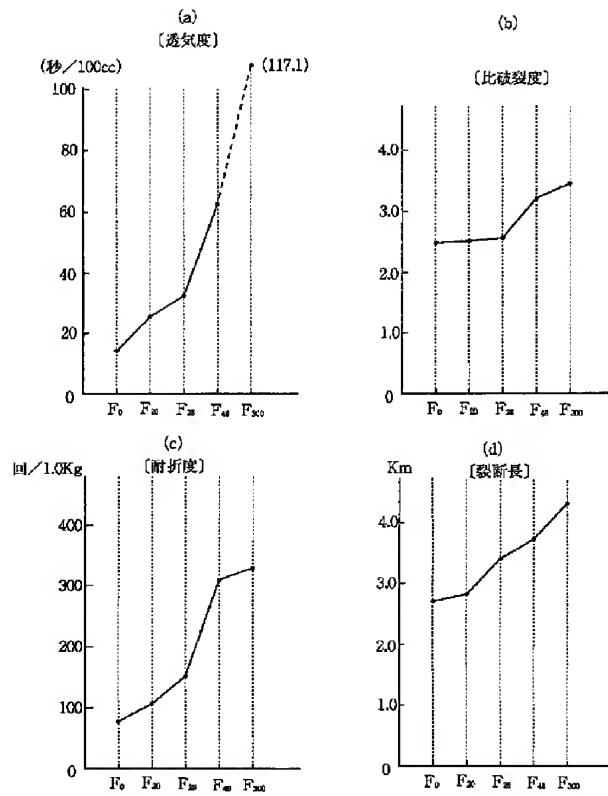
【図8】



【図9】

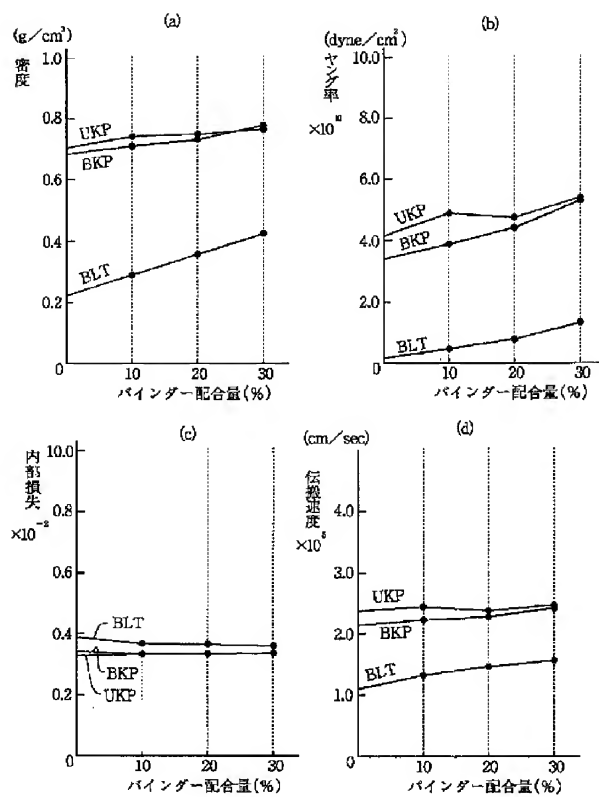


【図4】

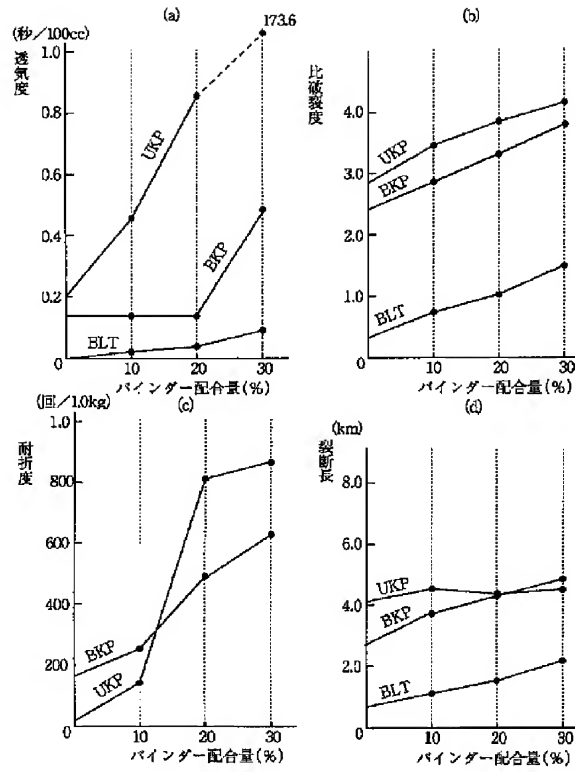




【図5】



【図6】



PAT-NO: JP404367198A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04367198 A  
TITLE: SPEAKER DIAPHRAGM  
PUBN-DATE: December 18, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TAKAHASHI, MASANORI	
KAWADA, KAZUHARU	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
PIONEER ELECTRON CORP	N/A
PIONEER CONE CORP	N/A

APPL-NO: JP03168828  
APPL-DATE: June 13, 1991

INT-CL (IPC): H04R007/02

US-CL-CURRENT: 181/167

ABSTRACT:

**PURPOSE:** To obtain a speaker diaphragm excellent in acoustic characteristic, flame retardancy durability, etc., by using a novel binder so as to wide the degree of freedom of usable fiber materials and making a sheet.

**CONSTITUTION:** A speaker diaphragm 10 and a center cap 30 use highly fibrilated leather fiber as a binder. As for a fiber material, various kinds of materials, such as a wood pulp, a leather, a seed fiber, an inorganic fiber, an organic fiber, etc., can be used. By having thermoplastic resin and thermosetting resin stuck to the diaphragm, characteristics such as density and rigidity are adjusted accordingly. The fibrilated leather fiber has such a significantly large surface area that it shows an excellent tangling characteristic against various materials. By utilizing this property, diaphragms can be made of various fiber raw materials through a sheet-making.

COPYRIGHT: (C)1992,JPO&Japio